

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-039842

(43)Date of publication of application : 13.02.1998

(51)Int.Cl. G09G 3/36
G02F 1/133
H04M 1/00

(21)Application number : 08-210485

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 23.07.1996

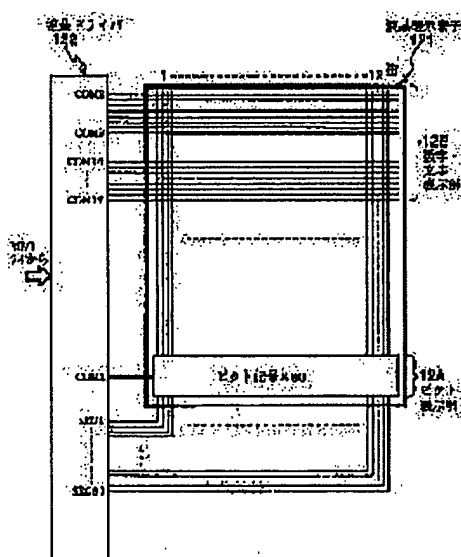
(72)Inventor : USUI KAZUFUMI

(54) TERMINAL HAVING LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce power consumption by switching and driving dynamic driving or static driving without increasing the number of thermals of a liquid crystal display device.

SOLUTION: Segment electrodes are arranged in common with a PICT display section 12A of a display section of a portable terminal and a numeral/ character display section 12B, pixels of a PICT symbol are formed with opposing parts of a common electrode COM 1 for PICT and the segment electrodes, and dot matrix is formed with opposing parts of other common electrodes COM 2-17 and the segment electrodes. A liquid crystal driver 122 selects successively selects common electrodes COM in a operation mode, makes only the prescribed common electrode COM 1 a standby state, and applies a driving signal to the segment electrodes in accordance with lighting or putting off of pixels. Therefore, PICT symbol display and dot display are performed by dynamic driving in an operation mode, only PICT symbol is displayed whole by static driving in a standby mode.



Japanese Laid-Open Patent Application
No. H10-39842

[0019] The display unit 12 comprises a TN
5 (twisted nematic) type LCD that includes a picture
display part 12A, a number/character display part
12B as shown in Fig. 3. The picture display part 12A
displays a pictograph that indicates a remaining
amount of the battery 26, and the like, when the
10 portable telephone 11 is in operation (during
communication, during button operations, and the
like) as shown in Fig. 3(A); and displays
pictographs that indicate filed strength, remaining
amount of battery, and the like while in the standby
15 (waiting) mode. The number/character display part
12B includes a dot matrix display unit for
displaying 8x5 dot characters/numbers/codes, etc. in
two lines of 12 figures per line while the portable
telephone 11 is in operation as shown in Fig. 3(A),
20 and for displaying nothing while in the standby mode
as shown in Fig. 3(B).

Fig. 3 is a schematic chart showing an
example of a display and an outline structure of
25 electrodes of the display unit shown in Fig. 1.

[End]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-39842

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月13日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 3/36			G 0 9 G 3/36	
G 0 2 F 1/133	5 0 5		G 0 2 F 1/133	5 0 5
H 0 4 M 1/00			H 0 4 M 1/00	N

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-210485

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 7 月23日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿 2 丁目 6 番 1 号

(72) 発明者 白井 計文

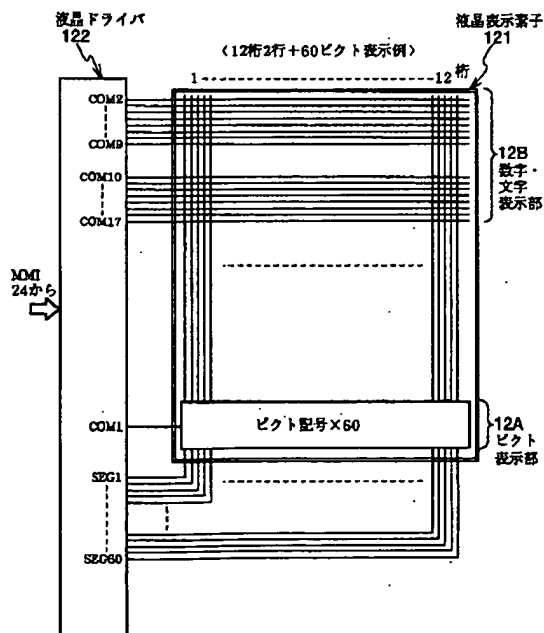
東京都羽村市栄町 3 丁目 2 番 1 号 カシオ
計算機株式会社羽村技術センター内

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置を有する端末

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示装置の端子数を増加させることなく、ダイナミック駆動とスタティック駆動を切り換えて駆動し、消費電力を低減する。

【解決手段】 携帯端末の表示部のピクト表示部 1 2 A と数字・文字表示部 1 2 B に共通にセグメント電極 S E C を配置し、ピクト用コモン電極 C O M 1 とセグメント電極 S E C の対向部分でピクト記号の画素を形成し、他のコモン電極 C O M 2 ～ 1 7 とセグメント電極 S E C の対向部分でドットマトリクスを形成する。液晶ドライバ 1 2 2 は、稼働モードにおいて、コモン電極 C O M を順次選択し、待機モードにおいて、所定のコモン電極 C O M 1 のみを選択状態とし、画素の点灯・消灯に応じてセグメント電極 S E C に駆動信号を印加する。これにより、稼働モードではダイナミック駆動によりピクト記号とドット表示を行い、待機モードでは全体をスタティック駆動して、ピクト記号をのみを表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶表示装置を有する端末であって、第 1 の動作モードと第 2 の動作モードとを有するものにおいて、

前記液晶表示装置は、
複数のコモン電極と複数のセグメント電極とが配置され、その対向部分で画素を形成する液晶表示素子と、
前記複数のコモン電極に接続され、前記第 1 の動作モードにおいて、前記複数のコモン電極を順次選択するためのコモン信号を印加し、前記第 2 の動作モードにおいて、所定のコモン電極のみに選択信号を印加し、他のコモン電極に非選択信号を印加するコモン電極駆動手段と、
前記複数のセグメント電極に接続され、前記コモン信号により選択されたコモン電極上の各画素の点灯・消灯に応じて前記複数のセグメント電極に駆動信号を印加するセグメント駆動手段と、
から構成された、
ことを特徴とする液晶表示装置を有する端末。

【請求項 2】 前記第 1 の動作モードにおける点灯画素に印加される電圧の実効値と、前記第 2 の動作モードにおける点灯画素に印加される電圧の実効値とは、互いに等しい値に設定され、
前記第 1 の動作モードにおける消灯画素に印加される電圧の実効値と、前記第 2 の動作モードにおける消灯画素に印加される電圧の実効値とは、互いに等しい値に設定されている、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置を有する端末。

【請求項 3】 前記所定のコモン電極と前記複数のセグメント電極との対向部分の画素は、所定の絵表示を行うためのピクト表示部を構成し、
前記他のコモン電極と前記複数のセグメント電極との対向部分はドットマトリクス表示部を構成する、
ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置を有する端末。

【請求項 4】 前記第 1 の動作モードにおけるコモン信号とセグメント信号は多値信号から構成され、
前記第 2 の動作モードにおけるコモン信号とセグメント信号は 2 値信号から構成される、
ことを特徴とする請求項 1、2 又は 3 に記載の液晶表示装置を有する端末。

【請求項 5】 前記端末は、電池で動作する携帯通信端末であり、
前記第 1 の動作モードは、該携帯通信端末の動作時のモードであり、
前記第 2 の動作モードは待機時のモードである、
ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置を有する端末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、低消費電力型液晶表示装置を有する端末に関する。

【0002】

【従来の技術】携帯電話等の携帯情報端末が広く使用されている。この種の情報端末は、電池で動作し、常時オンして電波を受信しつつ、しかも、待ち受け時間が長いことが望ましい。このため、表示端末としては、低消費電力で動作する液晶表示素子が使用されている。

【0003】携帯電話等に用いられる液晶表示素子の表示部は、電界強度、電池残量等を表す定型の絵文字を表示するピクト表示部と、電話番号、名称等のデータ表示する数字・文字表示部とに大別される。携帯電話の使用状態にあわせて、通信時・ダイヤル時等はピクト表示部と数字・文字表示部が表示され、待ち受け時はピクト表示部のみが表示される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】待ち受け時の消費電流は、全体で数 mA であり、全体の消費電流を低減するためには液晶表示装置の消費電流を低減することが有効である。このため、ピクト表示部の表示数が少ないこともあり、この部分をスタティック駆動法で駆動して消費電流を低減し、数字・文字表示部をダイナミック駆動する駆動方法が提案されている。

【0005】しかし、この駆動方法では、ピクト表示部と数字・文字表示部では、駆動方法が異なる。このため、液晶表示素子は、ピクト表示部用と数字・文字表示部用にそれぞれ専用の駆動端子を持たねばならず、全体として端子数が多くなり、液晶表示素子と駆動回路との接続が困難になると共に装置が大型化するという問題がある。また、駆動回路も個別に必要になる。

【0006】この発明は上記実状に鑑みてなされたもので、液晶表示素子の端子数を増加させることなく、異なった駆動方式で複数の表示部を表示することができる液晶表示装置を備えた端末を提供することを目的とする。また、この発明は、低消費電力で駆動することができる液晶表示装置を備えた端末を提供することを他の目的とする。また、この発明は、待機時の消費電力が小さく、稼働時には適切な表示を行うことができる液晶表示装置を備えた端末を提供することを他の目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明の液晶表示装置を有する端末は、液晶表示装置を有し、第 1 の動作モードと第 2 の動作モードを備え、前記液晶表示装置は、複数のコモン電極と複数のセグメント電極とが配置され、その対向部分で画素を形成する液晶表示素子と、前記複数のコモン電極に接続され、前記第 1 の動作モードにおいて、前記複数のコモン電極を順次選択するためのコモン信号を印加し、前記第 2 の動作モードにおいて、所定のコモン電極のみに選択

信号を印加し、他のコモン電極に非選択信号を印加するコモン電極駆動手段と、前記複数のセグメント電極に接続され、前記コモン信号により選択されたコモン電極上の各画素の点灯・消灯に応じて前記複数のセグメント電極に駆動信号を印加するセグメント駆動手段と、から構成される。

【0008】この構成によれば、液晶表示素子のコモン電極と信号電極は第1と第2の動作モードで共通であるが、液晶表示素子を動作モードに応じて異なった駆動方法で駆動することができる。また、第1の動作モードは、実質的に画面全体をダイナミック駆動法で駆動し、第2の動作モードは実質的に特定の画素のみをスタティック駆動法で表示する。従って、第1の動作モードを大表示容量用、第2の動作モードを少表示容量の低消費電力用として切り換えて使用することができ、端末の消費電力を抑え、動作時間を長くすることができる。しかも、所定のコモン電極上の画素は両モードで共通に使用することができ、装置構造が簡略化される。

【0009】前記第1の動作モードにおける点灯画素に印加される電圧の実効値と、前記第2の動作モードにおける点灯画素に印加される電圧の実効値とを、互いに等しい値に設定し、前記第1の動作モードにおける消灯画素に印加される電圧の実効値と、前記第2の動作モードにおける消灯画素に印加される電圧の実効値とを、互いに等しい値に設定することが望ましい。

【0010】前記所定のコモン電極と前記複数のセグメント電極との対向部分の画素は、例えば、所定の絵表示を行うためのピクト表示部を構成し、前記他のコモン電極と複数の前記セグメント電極との対向部分は、例えば、ドットマトリクス表示部を構成する。

【0011】例えば、前記第1の動作モードにおけるコモン信号とセグメント信号は多値信号（3値以上の信号）から構成され、前記第2の動作モードにおけるコモン信号とセグメント信号は2値信号から構成される。このような構成とすれば、第2の動作モードでは、駆動波形が単純化されると共にバイアス電圧が必要なくなり、消費電力を低減することができる。

【0012】この発明の端末は、例えば、電池で動作し、第1の動作モードは、例えば、動作時（通話時、呼び出し時、ボタン操作時等）のモードであり、第2の動作モードは待機時（待ち受け時等）の動作モードである。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面を参照して説明する。まず、この発明の第1の実施の形態にかかる液晶表示装置を有する携帯電話（PHS等を含む）を説明する。

【0014】図1は、携帯電話の外観構成を示す。この携帯電話11の正面には、表示部12、ダイヤルボタン群13、機能ボタン群14、マイクロフォン15、スピー

ーカ16等が配置され、側面には電源スイッチ17、アンテナ18等が配置されている。

【0015】この携帯電話11の回路構成は、図2に示すように、表示部12と、マイク15と、スピーカ16と、アンテナ18と、通信部21と、音声処理部22と、入力部23と、マンマシンインタフェース部（MMI）24と、制御部25と、電池26とから構成される。

【0016】アンテナ18は、基地局からの電波を受信すると共に発信電波を送信する。通信部21は、アンテナ18で受信した高周波（RF）信号を周波数変換して、音声（AF）信号に変換し、さらに復調し、音声処理部22に供給する。また、通信部21は、音声処理部22から供給された送信用の音声信号を変調し、高周波（RF）信号に周波数変換し、アンテナ18を介して送信する。さらに、通信制御を行う。

【0017】音声処理部22は、通信部21から供給された音声信号を複合化し、D/A変換を行って、スピーカ16を介して放音する。また、音声処理部22は、マイク15で収集された音声信号をA/D変換し、さらに符号化して、送信用AF信号として通信部21に供給する。

【0018】入力部23は、図1のダイヤルボタン群13と機能ボタン群14、電源スイッチ17等を含み、各種情報を入力する。MMI24は、入力部23からのボタン・スイッチ操作による入力制御及び表示部12を制御する。制御部25は、装置全体を制御するもので、通信部21での通信制御、音声処理部22での音量等の制御及びMMI24の入出力を制御する。電池26は、二次電池から構成され、この携帯電話11の内部回路に電力を供給する。

【0019】表示部12は、TN（ツイストネマティック）型の液晶表示装置等から構成され、図3に示すように、ピクト表示部12Aと、数字・文字表示部12Bとより構成される。ピクト表示部12Aは、図3（A）に示すように、携帯電話11の稼働時（通話時、ボタン操作時等）に電池26の残量等を示す絵記号を表示し、図3（B）に示すように、待機時（待ち受け時）に電界強度、電池残量、等を示す絵記号を表示する。数字・文字表示部12Bは、ドットマトリクス表示部から構成され、図3（A）に示すように、携帯電話11の稼働時に縦横8×5ドットの文字、数字、記号等を12桁2行に表示し、図3（B）に示すように、待機時は何も表示しない。

【0020】ピクト表示部12Aの各画素（絵文字を構成するパターン）は、行方向に配列されたコモン電極COM1と、列方向に配列されたセグメント電極SEG1～SEG60の対向部分から構成される。また、数字・文字表示部12Bの各画素（ドット）は、行方向に配列されたコモン電極COM2～COM17と、列方向に配

10

20

30

40

50

列されたセグメント電極SEG1～SEG60の対向部分から構成される。

【0021】図4に液晶表示装置の構成を詳細に示す。液晶表示素子121は、17本のコモン電極COM1～COM17と、60本の信号電極SEG1～SEG60とを備える。コモン電極COM1～COM17と信号電極SEG1～SEG60はTN液晶を挟んで対向して配置されており、第1のコモン電極COM1と信号電極SEG1～SEG60との対向部分がピクト表示部の画素を構成する。また、コモン電極COM2～COM17と信号電極SEG1～SEG60との対向部分が数字・文字表示部12Bの画素を構成する。

【0022】次に、この携帯電話11の動作を説明する。また、制御部25は電池26の残量を判別し、判別した電池残量をMMI24に供給する。

【0023】また、使用者のボタン操作により、入力部23から通話先の電話番号等が入力されると、MMI24は、制御部25の制御下に、表示部12に入力された電話番号等のデータを供給する。また、MMI24は、制御部25から供給される情報に基づいて、電界強度、電池残量等の情報を液晶ドライバ122に供給する。通話時は、制御部25は、通信部21と音声処理部22とを制御し、通話を制御すると共に通話先の電話番号、名称等をMMI24に供給する。

【0024】MMI24は、制御部25の制御下に、入力部23から入力された電話番号、制御部25から供給されたデータを表示部12に供給する。

【0025】液晶ドライバ122は、MMI24から供給された情報に基づいて、この携帯電話が稼働モード（通話状態、電話番号入力状態等を含む）であることを判別する。液晶ドライバ122は、この判別に基づいて、ダイナミック駆動法で、ピクト表示部12Aに所定の絵文字を表示し、数字・文字表示部12Bに電話番号等を表示する。

【0026】このダイナミック駆動時の液晶表示装置の動作を、1/5バイアス、1/17デューティで駆動する場合を例に、図5を参照して説明する。図5(A)は、液晶ドライバ122が、ピクト表示用のコモン電極COM1に印加するコモン信号の波形を、図5(B)は数字・文字表示部の第1ドット行用のコモン電極COM2に印加するコモン信号の波形を、図5(C)は数字・文字表示部の第16ドット行用のコモン電極COM17に印加するコモン信号の波形を示す。図5(D)は第1列の絵文字及びドットを全て表示（全点灯）する場合のセグメント信号SEG1の波形を、図5(E)は第2列の絵文字及びドットを全て消灯（全不灯）する場合のセグメント信号SEG2の波形を示す。図5(F)は第1行第1列の絵文字を構成する液晶に印加される電圧波形を示し、図5(G)は第1行第2列の絵文字を構成する液晶に印加される電圧波形を示す。

【0027】液晶ドライバ122は、図5(A)～

(C)に示す多値（4値： V_0 、 V_1 、 V_2 、 V_3 ）レベルを有するコモン信号により、コモン電極COM1～COM17を順次選択し、選択したコモン電極COM1～COM17上の各画素の点灯・消灯に応じて、図5

(D)、(E)に示すように、セグメント電極SEG1～SEG60に印加するセグメント信号の電圧を多値（4値： V_0 、 V_2 、 V_3 、 V_4 ）レベルで調整する。これにより、点灯画素の液晶には、図5(F)に示すように、閾値を超える実効電圧を有する差分信号（SEG-COM）が印加され、消灯画素の液晶には、図5(G)に示すように、閾値を未満の実効電圧を有する差分信号（SEG-COM）が印加される。

【0028】このようにして、稼働モードでは、ダイナミック駆動により、ピクト表示部12Aと数字・文字表示部12Bが共にダイナミック駆動され、ピクト表示部12Aに電池残量等が、数字・文字表示部12Bに数字・文字等のデータが表示される。

【0029】一方、待ち受け状態でも、通信部21は、基地局から発信される電波（高周波信号）の電界強度をアンテナ18を介して検出し、制御部25に通知する。制御部25は、検出した電池残量と供給された電界強度とをMMI24に供給する。MMI24は、この携帯電話11が待ち受け状態にあることと、供給されたデータとを液晶ドライバ122に供給する。

【0030】液晶ドライバ122は、MMI24から供給された情報に基づいて、この携帯電話11が待ち受け状態であることを判別する。液晶ドライバ122は、この判別に基づいて、スタティック駆動法で、ピクト表示部12Aに所定の絵記号を表示し、数字・文字表示部12Bを無表示状態とする。即ち、第1のコモン電極COM1上の絵記号のうちの所定のもののみを点灯し、数字・文字表示部12Bのドットは全て消灯する。

【0031】このスタティック駆動時の液晶表示装置の動作を、1/1バイアス、1/4デューティで駆動する場合を例に、図6を参照して説明する。

【0032】図6(A)は、液晶ドライバ122が、ピクト表示用のコモン電極COM1に印加するコモン信号の波形を示し、図6(B)は数字・文字表示部の第1ドット行用のコモン電極COM2に印加するコモン信号の波形を、図6(C)は数字・文字表示部の第16ドット行用のコモン電極COM17に印加するコモン信号の波形を示す。図6(D)は第1列の絵記号を表示（点灯）する場合のセグメント信号SEG1の波形を、図6(E)は第2列の絵記号を非表示（消灯）する場合のセグメント信号SEG2の波形を示す。図6(F)は第1行第1列の絵文字（点灯）を構成する液晶に印加される電圧波形を示し、図6(G)は第2行第1列の絵文字（不灯）を構成する液晶に印加される電圧波形を示す。

図6(H)は第1行第2列の絵文字（不灯）を構成する

液晶に印加される電圧波形を示し、図6 (I) は第2行第2列の絵文字 (不灯) を構成する液晶に印加される電圧波形を示す。

【0033】図6 (A) ~ (C) に示すように、液晶ドライバ122は、2値 (V_0 、 V_1) の選択信号をコモン電極COM1に連続的に印加し、90度位相のずれた非選択信号をコモン電極COM2~COM17に連続的に印加する。また、点灯用のセグメント信号としては、図6 (D) に示すように、ピクト用のコモン信号COM1の逆相に近い位相の信号が印加され、消灯用のセグメント信号は図6 (E) に示すように、ピクト用のコモン信号COM1の同相に近い位相の信号が印加される。

【0034】このようなコモン電極COM1~COM17とセグメント信号SEG1~SEG60に信号を印加することにより、ピクト表示部12Aの点灯対象の画素には、図6 (F) に示す波形 (SEG1-COM1) が印加され、印加電圧の実効値が閾値よりも高くなり、その画素は点灯する。一方、消灯対象の画素には、図6 (H) に示す波形 (SEG2-COM1) が印加され、印加電圧の実効値が閾値よりも低いため、その画素は消灯する。

【0035】また、数字・文字表示部の画素には、図6 (G)、(I) に示すように、コモン電極COM2~COM17に印加される非選択用のコモン信号と、セグメント電極SEG1、SEG2に印加されるセグメント信号の差に相当する信号 (SEG1-COM2、SEG2-COM2) が印加され、いずれも、印加電圧の実効値が閾値よりも低いため、その画素は消灯する。

【0036】なお、稼働時の点灯画素に印加される電圧の実効値と待ち受け時の点灯画素に印加される電圧の実効値は、同一になるように設定されている。同様に、稼働時の消灯画素に印加される電圧の実効値と待ち受け時の消灯画素に印加される電圧の実効値は、同一になるように設定されている。

【0037】このような駆動方法を採用することにより、液晶表示素子121の端子数を増加させることなく、液晶表示素子121をその動作モードに応じて、異なった駆動方法で駆動することができる。即ち、通話時・キー操作時等の稼働時には、ピクト表示部12A及び数字・文字表示部12Bをダイナミック駆動法で駆動して、ピクト記号とデータを表示し、待ち受け時等の待機時には、ピクト表示部12Aをスタティック駆動法で駆動し、ピクト表示部12Aにピクト記号を表示し、数字・文字表示部12Bを消灯状態とすることができる。

【0038】スタティック駆動では、バイアス電圧が不要になり、また、駆動周波数をダイナミック駆動時に比較して低くすることができる。これにより、待ち受け時の表示部での消費電力を低減することができ、ひいては、携帯電話11の待ち受け時の消費電力を低減し、電

池26の使用時間を延ばすことができる。

【0039】なお、この発明は上記実施の形態に限定されず、種々の変形及び応用が可能である。図3及び図4に示す表示パターン、パターン配置 (画素配置) 等は任意に変更可能であり、例えば、コモン電極の数、セグメント電極の数などは任意に変更可能である。また、TN液晶表示素子に限らず、STN液晶表示等にも適用可能であり、カラー表示、階調表示等も可能である。また、この発明はピクト表示部とドットマトリクス表示部を備える液晶表示装置を有する携帯端末に限定されるものではなく、ドットマトリクス表示部のみからなる液晶表示素子を有する携帯端末にも適用可能である。

【0040】さらに、この発明は液晶表示装置を備える携帯電話に限定されるものではなく、液晶表示装置を備える任意の電子機器、特に、電池で動作する携帯型の端末に広く適用できる。例えば、いわゆる親子電話の子機、携帯情報端末 (PDT、PDA) 等に広く適用可能である。さらに、図5及び図6に示す駆動波形は例示にすぎず、他の任意の波形の駆動信号を使用可能である。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の液晶表示装置を有する端末によれば、液晶表示素子の構造を複雑化することなく、液晶表示装置を動作モードに応じた異なった駆動方法で駆動し、消費電力を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施の形態にかかる液晶表示装置を使用した携帯電話の構成を示す外観図である。

【図2】図1に示す携帯電話の回路構成を示すブロック図である。

【図3】図1に示す表示部の表示例及び電極の概略構造を示す図である。

【図4】図3に示す表示部を構成する液晶表示装置の構成を示す図である。

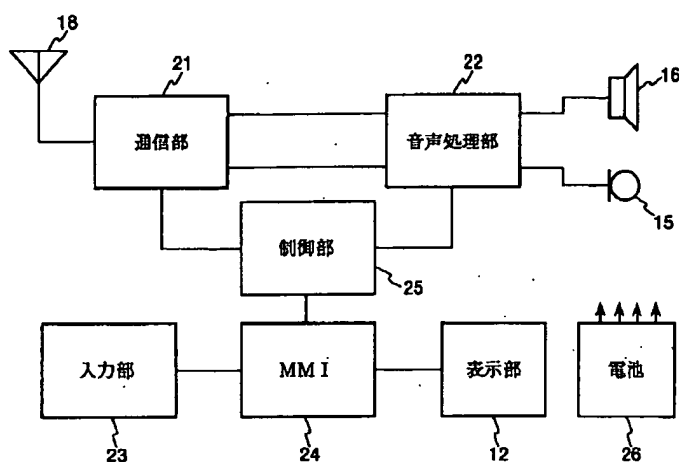
【図5】図4に示す液晶表示装置の稼働時の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図6】図4に示す液晶表示装置の待機時の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【符号の説明】

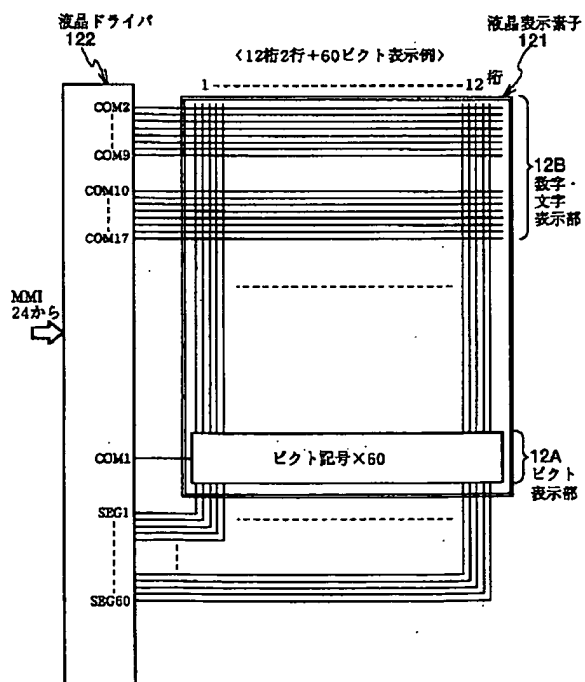
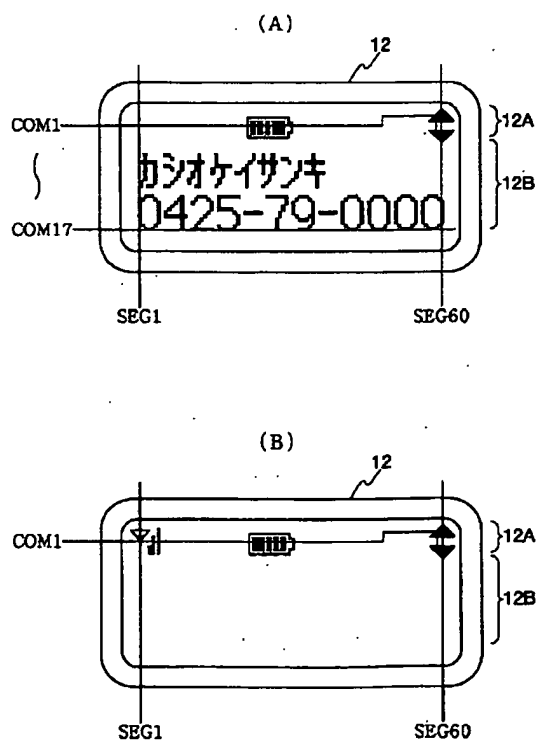
11…携帯電話、12…表示部、12A…ピクト表示部、12B…数字・文字表示部 (ドットマトリクス表示部)、13…ダイヤルボタン群、14…機能ボタン群、15…マイク、16…スピーカ、17…電源スイッチ、18…アンテナ、21…通信部、22…音声処理部、23…入力部、24…MMI (マンマシンインタフェース部)、25…制御部、26…電池、121…液晶表示素子、122…液晶ドライバ

【図 2】

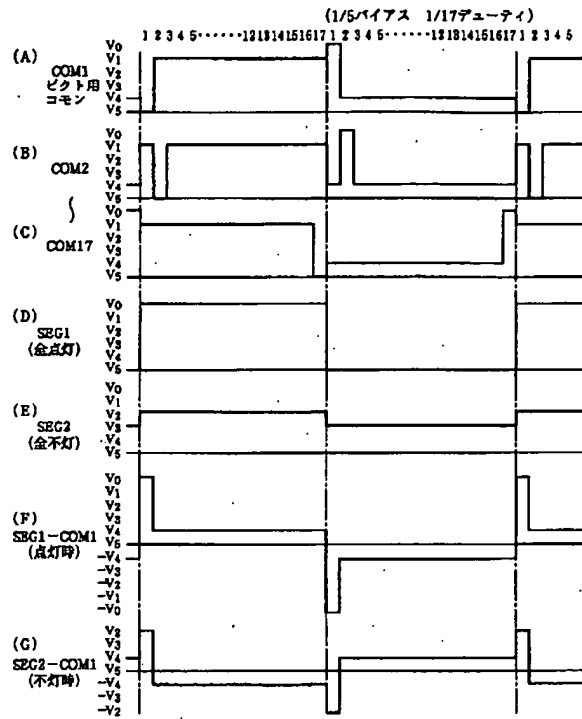


【図 4】

【図 3】



【図5】



【図6】

